



LABORATORIJSKA PROIZVODNJA NITROPLASTIFIKATORA KAO ADITIVA ZA BARUTNE I EKSPLOZIVNE SMJESE

Doc.dr. Suad Obradović, email: obradovicsuad@gmail.com
 Internacionalni Univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina

Sažetak: Razvoj novih tehnologija baruta određenih energestkih karakteristika iniciralo je upotrebu i proizvodnju različitih aditiva pomoću kojih su dobivene željene performanse raketnog goriva i motora. Među različitim dodacima koji se u novije vrijeme dodaju barutnim smjesama, azido-nitramini nalaze sve češću upotrebu. Aditivi iz ove klase jedinjenja smanjuju temperaturu plamena tokom sagorijevanja baruta bez smanjenja brzine sagorijevanja. Pored toga, azido-nitramini smanjuju molekulsku težinu proizvoda sagorijevanja. U ovu klasu jedinjenja spada i 1,5-diazido-3-nitraz pentan (skraćeno DIANP), čija je laboratorijska sinteza opisana u ovom radu.

Ključne riječi: azidio-nitramini, 1,5-dinitroksi-3-nitraz pentan, barutne smjese

LABORATORY PRODUCTION OF NITRO PLASTICIZERS AS ADDITIVES FOR GUNPOWDER AND EXPLOSIVE MIXTURES

Abstract: The development of gunpowder with certain energy performances has initiated the usage and production of various additives with which the desired performance of rocket fuels and engines has been obtained. Azido-nitramines are the most frequently used among additives added to propellant mixtures. Additives of this class of compounds reduce the temperature of the flame that burns during combustion of gunpowder without reducing the speed of combustion. In addition, azido-nitramines reduce molecular weight of product that combusts. This class of compounds also include the 1,5-diazide-3-Nitraz pentane (abbreviated DIANP), whose laboratory synthesis is described in this paper.

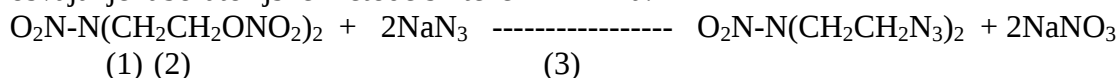
Keywords: azidio-nitramines, 1.5 dinitroksi-3-nitraz pentane, gunpowder mixtures

UVOD

Osvajanje baruta određenih energetske karakteristika iniciralo je upotrebu i proizvodnju različitih aditiva pomoću kojih su dobivene željene performanse goriva i motora. Među različitim dodacima koji se, u novije vrijeme dodaju barutnim smjesama, azido nitramini nalaze sve češću upotrebu. Aditivi iz ove klase jedinjenja smanjuju temperaturu plamena tokom sagorijevanja baruta bez smanjenja brzine sagorijevanja. Pored toga, azido nitramini smanjuju molekulsku težinu proizvoda sagorijevanja. U ovu klasu jedinjenja spada i 1,5-diazido-3-nitraz pentan, (skraćeno DIANP), čija je laboratorijska sinteza opisana u ovom radu.

1.EKSPERIMENTALNI DIO

DIANP (3) se može dobiti reakcijom metalnih azida (1), kao na primjer natrijumazida (2) sa 1,5-dinitroksi-3-nitraz pentanom (DINA) (1) u pogodnom rastvaraču kao što je dimetilsulfoksid. Ova reakcija je korištena kao osnova za eksperimentalno dokazivanje i osvajanje laboratorijske metode sinteze DIANP-a.





Reakcija se izvodi u anhidrovanim uslovima, pod atmosferom azota. Natrijum azid (81g) se dodaje u porcijama u količinu od 300 cm^3 dimetilsulfoksida uz snažno mješanje. Nakon dodavanja natrijum azida nastala suspenzija se homogenizira sa mješanjem (30 minuta) za koje vrijeme se pripremi rastvor DINA-e u količini (121 g) i dozira u odmjerenu količinu od 200 cm^3 dimetilsulfoksida i potom procijedi od eventualno nerastvornih materija.

Bistar rastvor DINA-e dodaje se, u kapima u suspenziju azid/dimetilsulfoksid pri temperaturi od oko 80°C . Mješanje se nastavlja još 2 sata na datoj temperaturi, a zatim još 2 sata na sobnoj temperaturi. Nakon dodatka vode, proizvod se ekstrahuje metilenhloridom, i poslije obrade i sušenja rastvora, metilen hlorid se djelimično upari (do 50%-nog rastvora) i proizvod čuva u rastvoru. Po ovakvoj proceduri urađeno je oko 20 sinteza sa srednjim prinosom proizvoda od 86%. Struktura proizvoda potvrđena je analizom IR spektra.

2.KARAKTERISTIKE PROIZVODA

DIANP predstavlja, na sobnoj temperaturi, gusto, bezbojno ili slabo žućkasto ulje sa slijedećim karakteristikama (1).

- Gustina	$1,33 \text{ g/cm}^3$
- Tačka kristalizacije	ispod -20°C
- Toplota sagorjevanja	eksperim.: $16,3 \text{ KJ/g}$
teorijski : $17,0 \text{ KJ/g}$	
- Toplota formiranja	eksperim.: $539,2 \text{ KJ/mol}$
teorijska : $682,6 \text{ KJ/mol}$	
- Bilans kiseonika	- $79,93\%$
- Molekulska težina gasova	$16,68$
- Sadržaj azota	$55,93\%$

Prema preliminarnim ispitivanjima gornja granica osjetljivosti na udar iznosi $0,02 \text{ kgm}$. Na osnovu ovog podatka se može zaključiti da je DIANP vrlo eksplozivno jedinjenje sa kojim je neophodno vrlo pažljivo rukovanje. Kada se DIANP ugradi kao sastojak baruta, prouzrokuje smanjenje molekulske težine produkata sagorjevanja, smanjuje temperaturu plamena, a ne utiče na smanjenje brzine sagorjevanja. Ovo je praktično i dokazano, za razliku od drugih aditiva za smanjivanje temperature plamena, a koji, u isto vrijeme, i smanjuju brzinu sagorjevanja. U Tabeli 1 dati su rezultati ispitivanja barutnih sastava koji sadrže DIANP.

Sastav Brzina (inches/sec) T ($^\circ\text{K}$) Hex(cal/g)
40,000psi

NC+1% stabilizator	4,97	3053	950
NC+stab.+40% DIANP	11,74	2854	830
NC+stab.+40% NG	10-11	3850	1250
NC+40% DINA	8,18	3334	1083
NC+20% DINA+20% DIANP	9,59	3108	957
NC+40% RDX	7,12	3436	1093
NC+20% RDX+20% DIANP	9,80	3162	962



Tabela 1. Rezultati ispitivanja barutnih sastava koji sadrže DIANP

U Tabeli 2 date su računске vrijednosti za neke sastave koje sadrže DIANP.

Sastav	MT gasova	T (°K)	Sila bar (ft-1b/1b)
40/60 NC/NG	27,2	3774	386.800
50/50 RDX/NC	24,7	3621	408.200
50/50 DIANP/RDX	19,9	3442	480.800
60/40 DIANP/NC	19,5	2853	407.200

Tabela 2. Računske vrijednosti za neke sastave koji sadrže DIANP

Iz ovih tabela može se vidjeti da DIANP utiče na smanjenje temperature sagprjevanja i srednje molekulske težine gasova, zadržavajući brzinu sagorjevanja i silu baruta na istom nivou.

3.ZAKLJUČAK

Osvojen je laboratorijski i povećan laboratorijski postupak za proizvodnju DIANP-a, aktivnog nitroplastifikatora iz klase azida nitramina koji se može koristiti kao sastojak baruta ili eksploziva. Postupak se sastoji u supstituciji nitroksi grupe azida grupom kod 1,5-dinitroki-3-nitraza pentana (DINA) reakcijom sa natrijumazidom. Dobiveno je oko 70% gustog, skoro bezbojnog ulja. Dosadašnji rezultati ukazuju da bi mogla da osvoji i poluindustrijska proizvodnja većih razmjera.

4.LITERATURA

[1] Simmon, R.L., Young, H.L., **1984**, US Patent 4,450,110